



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

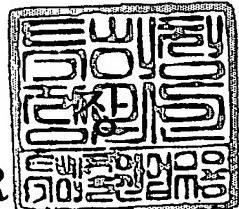
This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0040449  
Application Number

출원년월일 : 2003년 06월 21일  
Date of Application JUN 21, 2003

출원인 : 이창렬 외 1명  
Applicant(s) LEE CHANG RYUL, et al.

2004년 06월 24일



특허청

COMMISSIONER

PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.06.21
【발명의 명칭】	초소형 비행체
【발명의 영문명칭】	Micro Aerial Vehicle
【출원인】	
【성명】	이창렬
【출원인코드】	4-2003-023768-4
【대리인】	
【성명】	송남권
【대리인코드】	4-2003-023767-8
【포괄위임등록번호】	9-1998-000376-8
【포괄위임등록번호】	2003-043107-9
【포괄위임등록번호】	2003-043110-6
【대리인】	
【성명】	윤의섭
【대리인코드】	9-1998-000089-0
【포괄위임등록번호】	2003-043108-6
【포괄위임등록번호】	2003-043111-3
【발명자】	
【성명】	이창렬
【출원인코드】	4-2003-023768-4
【발명자】	
【성명】	송남권
【출원인코드】	4-2003-023767-8
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 윤의섭 (인) 대리인 김수진 (인)

0040449

출력 일자: 2004/7/1

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	10	면	10,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	7	항	333,000 원
【합계】			372,000 원
【감면사유】			개인 (70%감면)
【감면후 수수료】			111,600 원
【첨부서류】			1. 요약서·명세서(도면)_1통

### 【요약서】

#### 【요약】

본 발명은 별도의 꼬리날개나 자이로와 같은 안정장치 없이도 단일로터의 회전에 의해 양력을 얻어 수직으로 이착륙 할 수 있음과 아울러 안정적으로 비행을 하거나 수평방향의 속도가 거의 0인 상태에서 고도를 유지하는 제자리비행을 할 수 있는 초소형 비행체를 제공하는 것에 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 단면이 에어포일 형상이고 일정각도 간격으로 배치된 복수개의 블레이드와, 이들 각 블레이드의 일단부가 서로 연결되는 허브를 구비하며, 그 회전에 따라 양력을 발생시키는 로터, 선단이 상기 허브에 결합되며 회전가능한 구동축을 구비하고, 상기 로터를 회전시키기 위해 필요한 구동력을 부여하는 로터 구동부, 상기 로터 구동부를 수용하며, 상기 로터의 아래에 위치하여 그 로터의 회전으로 발생하는 양력에 의해 비행하는 몸체, 및 상기 로터의 회전에 의해 그 로터가 회전하는 방향의 반대방향으로 상기 몸체가 회전되게 하는 반작용 토크를 저감시키거나 없애기 위해 상기 몸체 외측면의 둘레 방향을 따라 일정 각도간격으로 배치되며, 그 각각의 일단부는 상기 구동축의 길이 방향으로 상기 몸체에 고정된 복수개의 고정날개를 구비하는 초소형 비행체를 제공하며, 나아가 이러한 본 발명에 따른 고정날개에는 반작용 토크를 보다 적극적으로 상쇄할 수 있는 반작용 토크 상쇄부를 제공한다.

#### 【대표도】

도 3a

#### 【색인어】

로터, 반작용 토크, 회전익기, 고정날개, 헬리콥터, 블레이드, 모터

**【명세서】****【발명의 명칭】**

초소형 비행체{Micro Aerial Vehicle}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 별도의 회전방지 장치가 구비되지 않고 단일의 로터에 의해 양력을 받는 동체와 이의 일반적인 비행상태를 나타낸 도면으로 도 1a는 비행전의 도면이고, 도 1b는 비행후의 상태를 궤적으로 표현하여 간략히 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 초소형 비행체의 제1실시예의 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 고정날개의 제1실시예로서 도 3a는 간략한 사시도이고, 도 3b는 간략한 평면도이고, 도 3c는 정면의 고정날개만을 도시한 간략한 정면도이다.

도 4는 로터의 회전에 의해 로터의 아래로 흐르는 공기의 흐름이 제1실시예에 따른 고정날개를 따라 흐르는 것을 대략적으로 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 고정날개의 제1실시예의 변형예로서 도 5a는 반작용 토크 상쇄부가 접혀질 수 있음을 나타내는 도면이고,

도 6은 고정날개 자체가 구부려질 수 있음을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 고정날개의 제2실시예이다.

도 8은 본 발명에 따른 초소형 비행체의 제어 블록도의 일예이다.

도 9는 본 발명에 따른 초소형 비행체의 제어 블록도의 또 다른 예이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1, 11: 로터

3, 15: 구동축

4, 14: 모터

5, 9: 전원공급부

12: 블레이드

13: 허브

16, 19: 로터 구동부

17: 몸체

20,30,40,50,60: 고정날개

21: 일단부

22, 63: 타단부

33,43,53: 반작용 토크 상쇄부

### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <17> 본 발명은 로터를 갖는 초소형 비행체에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 별도의 꼬리날개나 자이로와 같은 안정장치 없이도 단일로터의 회전에 의해 양력을 얻어 수직으로 이착륙 할 수 있음과 아울러 안정적으로 비행을 하거나 수평방향의 속도가 거의 0인 상태에서 고도를 유지하는 제자리비행을 할 수 있는 초소형 비행체에 관한 것이다.
- <18> 특히, 본 발명과 같은 초소형 비행체의 개발은 값비싼 RC(Radio Control System) 모형 비행기를 보완하는 비행완구의 제작에 이용될 수 있으며, 나아가서는 재난지역의 정보나 기타의 정보획득 및 군사정찰 또는 환경탐사 등의 목적으로 사용되는 소형 헬리콥터에 적합한 최적 조건을 찾기 위하여 사용되는 실험용 헬리콥터로 활용될 수 있다.

- 19> 항공기는 크게 나누어서, 프로펠러나 엔진의 전진추력으로 양력을 발생시키는 고정된 날개를 가지고 있으며 일반적으로 비행기라 불리우는 고정익기와, 로터가 회전함에 의해 양력 및 조타력을 함께 얻는 회전익기로 구분할 수 있다.
- 20> 이때, 헬리콥터는 수직이착륙을 비롯하여 순항하는 전체 비행영역에서 양력의 대부분을 회전하는 로터에서부터 얻는 항공기로서 회전익기로 분류되는데, 본 발명에 따른 초소형 비행체도 로터의 회전에 의해 양력을 얻으므로 헬리콥터의 특징 내지 문제점을 그대로 가지고 있다.
- 21> 그것들 중 본 발명에 관계되는 것은, 로터의 회전만으로 동체를 들어올리면서 항력을 이겨내는 힘을 효과적으로 발생시켜야 한다는 점과 이러한 로터의 회전에 따른 반작용에 의해 동체에 작용하는 반작용 토크를 어떻게 상쇄하여 안정적인 헬리콥터의 비행을 보장할 수 있을 것인가 하는 것인데, 현재 헬리콥터 중에서 가장 널리 사용되고 있는 형태인 단일로터 헬리콥터(Single Rotor Helicopter)는, 동체의 상부에 주로터를 장착하여 이 주로터의 회전에 의하여 동체의 비행에 필요한 충분한 양력과 추진력이 발생되게 하고, 뒤쪽으로 길게 형성된 동체의 꼬리에 꼬리로터를 장착하여 이 꼬리로터의 회전에 의해 동체에 작용하는 반작용 토크를 상쇄 할 수 있도록 하고 있다.
- <22> 단일로터 헬리콥터 이외에도, 헬리콥터의 종류에는 동축로터(Coaxial Roter), 양측로터(Side-by-Side Roter), 앞뒤로터(Tandem Rotor) 헬리콥터 등이 있는데 이들은 모두 두 개의 로터를 서로 반대방향으로 회전하도록 설치하여 각각의 로터의 회전에 의해 동체에 가해지는 반작용 토크를 서로 상쇄시키도록 하는 구조를 하고 있다.
- <23> 이러한 원리는 초소형 헬리콥터에 그대로 적용될 수 있는데 이하에서 살펴본다.

- <24> 도 1은 단일로터의 회전에 의해 양력을 얻는 비행체에 있어서, 로터의 회전에 의해 동체에 가해지는 반작용 토크를 상쇄할 수 있는 장치가 구비되지 않은 상태에서 로터의 회전에 의한 양력을 받는 동체의 비행 궤적을 나타낸 간략한 도면으로, 도 1a는 비행전의 상태이고, 도 1b는 로터의 회전에 따라 비행하는 동체의 비행 상태를 나타낸다.
- <25> 도 1a에 도시된 바와 같이, 동체(2)의 상단에 장착된 로터(1)는 동체의 구동축(3)이 회전함에 따라 함께 회전하게 되며, 구동축(3)의 하단은 모터(4)에 연결되어 모터의 회전에 의해 로터(1)가 회전하게 되고, 모터의 하단에 표시한 실선은 전원선을 나타내는 것으로 전원의 공급에 따라 모터가 회전하게 되는 구성을 하고 있다.
- <26> 도 1b에 도시된 바와 같이, 전원선을 통하여 전원이 모터에 공급되면 로터(1)가 회전하면서 발생하는 양력에 의해 동체는 부상하게 되는데, 동체(2) 위의 원형의 면은 로터(1)의 회전에 의해 만들어지는 가상의 회전면을 표현한다. 이때, 로터(1)가 양력을 발생하면서 회전하는 방향이 도면의 화살표로 표시된 바와 같이 반시계 방향이라면, 로터의 아래에 위치한 동체는 로터의 회전에 대한 반작용으로 시계방향으로 회전하게 되는 반작용 토크를 받게 된다. 따라서, 동체(2)는 비행하면서 계속 시계방향으로 회전하게 되고 그 회전력은 로터(1)의 회전력이 강할 수록 커지게 되는데, 이러한 동체의 움직임은 동체가 안정한 비행을 할 수 있는 힘의 균형관계를 흐트러뜨려 동체는 지면에 수직하게 서있는 상태로 비행하지 못하고 비스듬한 상태로 빙글빙글 움직이는 궤적을 만들며 돌다가 결국 땅에 쳐박히게 된다.
- <27> 이와 같이, 하나의 로터에 의해 양력을 얻는 동체는 단일로터 헬리콥터의 꼬리로터와 같은 반작용 토크를 상쇄할 수 있는 수단을 구비한 경우에만 안정적인 상태에서 비행을 할 수 있으며, 그러한 안정적인 비행이 가능한 경우에만 동체를 원하는 방향으로 조종할 수 있게 된다.

- <28> 따라서 상기와 같은 반작용 토크를 해결하기 위하여, 기존의 RC 모형 헬리콥터는 앞서의 단일로터 헬리콥터와 같이 꼬리로터를 두고 있거나, 4개의 로터를 각각 대칭되는 방향에 배치하여 한쌍의 로터가 회전하는 방향에 대하여 다른 한쌍은 그 방향의 반대방향으로 회전하도록 하여 로터의 회전에 따라 동체에 가해지는 반작용 토크를 서로 상쇄할 수 있도록 구성하고 있으며, 나아가서는, 보통 자이로(Gyro)라고 하는 안정장치를 부가하여 동체의 움직임을 안정시켜주고 있다.
- <29> 그러나, 이와 같이 동체에 가해지는 반작용 토크 상쇄를 위한 장치들은 가격이 너무 비싸 일반인이 RC 모형 비행기를 손쉽게 즐길 수 없게 하는 요인이 되고 있고, 꼬리 로터 등의 장치를 사용하는 경우에 기어박스 및 연결 시스템이 필요하게 되어 구조가 복잡해지며 무게가 증가하게 되고 더욱이 백만원대에 이르는 RC 모형 헬리콥터는 소형 헬리콥터의 제작을 위한 실험용 헬리콥터로 사용하기 힘들며, 꼬리로터와 같은 구성을 장착하기 위해서는 비행체의 크기가 커지게 된다는 점에서 초소형 비행체의 개발에 한계로 작용하는 문제점들이 있었다.
- <30> 또한, 기존의 초소형 비행체의 안정적인 비행을 위한 장치개발은 기존의 비행체에 장착된 비행장치를 그대로 적용하는 방향으로 촛점이 맞추어져 있고 특히, 하나의 로터가 장착된 헬리콥터 형태의 초소형 비행체는 그 구조가 간단하여 가볍고 작게 제작될 수 있는 잇점이 있음에도 로터의 회전에 의한 반작용 토크를 상쇄할 수 있는 수단에 대한 개발은 거의 이루어지지 못하고 있고 더욱이, 이러한 초소형 비행체의 비행위치를 조정하는 수단의 개발은 전혀 연구되지 못하고 있는 실정이다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- 31> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 수직으로 이착륙 할 수 있는 하나의 로터가 장착된 헬리콥터 형태의 초소형 비행체에 간단하고, 값이 싸며, 비행체의 무게를 현저하게 증가시키지 않는 반작용 토크 상쇄구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- 32> 또한, 초소형 비행체에 이러한 반작용 토크 상쇄구조를 제공함으로써, 전원이 공급되는 동안은 안정적으로 비행할 수 있도록 하여 비행체의 조종자가 원하는 방향으로 비행체를 움직이게 할 수 있도록 하는 방향조종 능력을 갖는 초소형 비행체의 개발에 필요한 단서를 제공하는데 있다.

**【발명의 구성】**

- 33> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 단면이 에어포일 형상이고 일정각도 간격으로 배치된 복수개의 블레이드와, 이들 각 블레이드의 일단부가 서로 연결되는 허브를 구비하며, 그 회전에 따라 양력을 발생시키는 로터, 선단이 상기 허브에 결합되며 회전가능한 구동축을 구비하고, 상기 로터를 회전시키기 위해 필요한 구동력을 부여하는 로터 구동부, 상기 로터 구동부를 수용하며, 상기 로터의 아래에 위치하여 그 로터의 회전으로 발생하는 양력에 의해 비행하는 몸체, 및 상기 로터의 회전에 의해 그 로터가 회전하는 방향의 반대방향으로 상기 몸체가 회전되게 하는 반작용 토크를 저감시키거나 없애기 위해 상기 몸체 외측면의 둘레방향을 따라 일정 각도간격으로 배치되며, 그 각각의 일단부는 상기 구동축의 길이 방향으로 상기 몸체에 고정된 복수개의 고정날개를 구비하는 초소형 비행체를 제공하는 것이 바람직하다.

- <34> 또한, 본 발명에 따른 복수개의 고정날개는, 상기 로터의 회전에 의해 상기 블레이드의 끝이 그리는 회전면을 통과하여 하방으로 흐르는 바람을 받아 상기 로터의 회전에 의해 상기 몸체에 가해지는 반작용 토크를 상쇄하는 회전력을 발생시키는 반작용 토크 상쇄부를 구비한 것을 특징으로 한다.
- <35> 또한, 본 발명에 따른 복수개의 고정날개는, 그 각각의 타단부가 구부려질 수 있도록 형성되어 상기 반작용 토크 상쇄부가 상기 로터의 회전에 의해 그 로터의 하방으로 흐르는 바람을 받는 각도나 면적이 조절될 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- <36> 또한, 본 발명에 따른 복수개의 고정날개는, 상기 로터의 회전에 의해 이 로터가 회전하는 방향의 반대방향으로 상기 몸체가 회전되게 하는 반작용 토크를 저감시키거나 없애기 위해 상기 몸체 외측면의 둘레방향을 따라 일정 각도간격으로 배치되며, 그 각각의 일단부는 상기 구동축의 길이 방향에 대하여 일정한 각도로 기울어져 상기 몸체에 고정됨으로써 상기 로터의 회전에 의해 상기 블레이드의 끝이 그리는 회전면을 통과하여 하방으로 흐르는 바람을 받아 상기 로터의 회전에 의해 상기 몸체에 가해지는 반작용 토크를 상쇄하는 회전력을 발생시킬 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- <37> 또한, 본 발명에 따른 복수개의 고정날개는, 그 각각의 타단부가 구부려질 수 있도록 형성되어 상기 로터의 회전에 의해 그 로터의 하방으로 흐르는 바람을 받는 각도나 면적이 조절될 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- <38> 또한, 본 발명에 따른 초소형 비행체는 원격의 조종장치로부터 송신된 신호를 수신하기 위한 수신기와, 이 수신기에 의해 수신된 신호를 전기적 신호로 변환하고 그 전기적 신호에 따라 상기의 로터 구동부를 제어하기 위한 제어부와, 이 제어부와 상기의 로터 구동부에 전원을 공급하기 위한 전원공급부를 더 구비한 것을 특징으로 한다.

- <39> 또한, 본 발명에 따른 초소형 비행체는 상기의 로터 구동부에 전원을 공급하기 위한 전원공급부를 원격의 조종장치에 설치하고, 상기 전원공급부에서 전원이 인가됨에 따라 이 전원공급부와 상기 로터 구동부에 연결된 전원선을 통하여 상기 로터 구동부의 구동에 필요한 전원이 공급되는 것을 특징으로 한다.
- <40> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 살펴본다. 다만, 이하의 실시예 들은 단지 예시적인 의미로 해석하여야 하는 것으로 본 발명의 권리범위를 한정하는 의미로 파악해서는 안될 것이다.
- <41> 도 2는 본 발명에 따른 초소형 비행체의 제1실시예의 사시도이다. 이에 도시된 바와 같아, 단면이 에어포일 형상인 한쌍의 블레이드(12)가 허브(13)에서 구동축(15)과 연결되어 있고, 이 구동축은 그 하단에 연결된 로터 구동부(16)의 구동에 의해 회전되며 그에 따라 구동축(15) 위에 결합된 블레이드 한쌍의 로터(11)가 회전되는 구조로 되어 있다. 그리고, 로터 구동부에는 일반적으로 모터를 사용함이 바람직하다.
- <42> 먼저, 블레이드(12)의 단면형상이 에어포일 임은 일반적으로 알려진 사항이므로 그의 구조에 대한 설명은 생략하며, 블레이드의 갯수는 도 2에서는 한 쌍의 블레이드로 구성되어 있으나 3, 4, 5개 등의 여러가지로 변형시킬 수 있고 이러한 사항은 이하의 실시예에서 언급되지 않는다 하더라도 마찬가지로 적용된다.
- <43> 이와 같이, 에어포털 단면 형상인 복수개의 블레이드를 갖는 로터(11)가 회전함에 따라 로터 위에 있는 공기는 블레이드로 빨려들어와 블레이드를 통과하여 밑으로 흐르면서 몸체(17)가 공중에 뜨게 만들며, 이러한 양력은 블레이드의 갯수가 많아질 수록 커지나 비행체의 무게가 무거워짐에 따른 항력에 의해 양력의 일부는 상쇄되므로 본 발명과 같은 초소형 비행체에서는 2개에서 3개 정도의 블레이드를 갖는 로터를 사용함이 바람직하다.

- <44> 한쌍의 블레이드(12)는 개별적으로 형성되어 허브(13)에서 서로 결합됨으로써 로터(11)가 완성되는 구조를 가질 수도 있으나, 비행체의 중량과 로터(11)의 내구성을 고려하여 로터는 일체로 형성됨이 바람직하다.
- <45> 또한 로터 중심부에 위치한 허브(13)는 그 중심부가 구동축(15)의 선단과 착탈 가능하게 결합될 수 있도록 하는 결합구조를 가지고 있는 것이 바람직하다. 조금 더 상세하게 살펴보면, 그 체결구조에 의하여 구동축(16)과 로터(11)는 서로 착탈 가능하지만, 일단 구동축에 로터가 결합된 후에는 구동축의 회전에 따라 바로 로터가 회전할 수 있어야 하고 더불어, 구동축의 하단에 연결되어 있는 몸체의 중량에 의해 구동축(15)과 로터(11)의 결합이 분리되어서는 안되는 정도로 견고하게 결합될 수 있어야 한다.
- <46> 따라서, 구동축(16)의 선단은 각이 지게 형성되고 허브(13) 중심은 이 구동축의 각진 선단이 끼워질 수 있도록 대응하는 각이 진 홈이 형성되거나, 구동축 선단은 나사산이 그리고 허브 중심의 홈에는 그 나사산에 대응하는 나사꼴이 형성되는 구조로 될 수 있으며, 도 2에 도시된 바와 같이, 허브(13)는 구동축(15)과 결합되는 부분이 중공형의 원통으로 형성되어 이 중공형의 원통홈에 구동축(15)이 끼워지며 결합할 수도 있는 것으로 다양한 형태의 결합이 가능하다.
- <47> 나아가서는 로터(11)와 구동축(15)이 일체로 형성되어 구동축의 한쪽 끝이 몸체의 로터 구동부(16)에 끼워지면서 결합하는 구조로 될 수도 있다. 그 결합구조는 앞에서 살펴본 구조와 동일하거나 이와 유사한 공지의 구조를 적용할 수 있다.
- <48> 다음으로, 본 발명에 따른 초소형 비행체의 고정날개의 구조와 특징에 대해 살펴본다.

<49> 먼저 구조를 살펴보면, 본 발명에 따른 고정날개(20)는 로터가 회전하는 방향의 반대방향으로 몸체가 회전되게 하는 반작용 토크를 저감시키거나 없애기 위해 몸체 외측면의 둘레방향을 따라 일정 각도간격으로 배치되며, 그 각각의 일단부는 상기 구동축의 길이 방향으로 상기 몸체에 고정되는 구조를 하고 있으며, 몸체에 고정되는 고정날개의 갯수도 도면에 도시된 바와 같이 4개를 형성할 수도 있으나, 비행체의 무게와 반작용 토크 감쇄 효율을 고려하여 3개에서 4개 사이로 형성하고 좌우로 서로 대칭되게 배치함이 바람직하다. 또한 고정날개는 몸체와 일체로 형성됨이 바람직하겠으나 분리 형성후 고정날개를 몸체에 부착 혹은 결합하는 것도 가능하다.

<50> 이때, 고정날개의 일단부(21)는 고정날개가 몸체에 고정되는 부분을 지칭하며, 이 일단부는 몸체에 고정되어 있으므로 몸체(17)가 회전하게 되면 고정날개(20)도 회전하게 되고 반대로 고정날개가 회전하는 힘을 받으면 몸체도 같은 방향으로 회전하게 되고, 타단부(22)는 일단부 제외한 고정날개의 부분들을 지칭하며 이하에서도 동일하다.

<51> 그리고 도 2에 도시된 고정날개(20)는 각이 진 사각형의 평판 형상으로 되어 있으나 이것은 일 예일뿐, 마름모 형상일 수도 있으며, 반달 모양의 형상일 수도 있는 것으로, 고정날개의 형상은 판형상에 국한되지 않으며 다양한 형태의 고정날개를 사용할 수 있다.

<52> 다음으로 본 발명에 따른 고정날개(20)이 비행체의 비행에 미치는 영향을 살펴본다.

<53> 로터가(11)가 회전함에 따라 블레이드(12)의 끝단이 그리는 회전면에 대하여 수직하게 빨려들어오는 공기는 몸체(17)를 부상하게 하는 양력을 발생시키지만, 앞서 종래의 기술에서 살펴본 바와 같이, 블레이드의 회전에 따라 그 반작용으로 아래에 결합되어 있는 몸체는 블레이드의 회전 방향에 반대 방향으로 회전하게 되는 반작용 토크를 받게 되어, 본 발명에서와 같은 보조수단이 마련되지 않은 단일로터 비행체는 반작용 토크에 의해 제대로 비행을 하지 못하

며 몇 초안에 땅바닥에 쳐박히게 되나, 본 발명에 따른 고정날개(20)를 몸체(17)에 고정한 경우에는 전원이 공급되는 동안은 계속적으로 비행을 할 수 있다.

<54> 그 이유는 여러가지가 있겠지만 몇가지만 살펴보면 첫번째로, 로터(11)의 회전에 의해 로터의 하방으로 흐르는 공기의 흐름은 수직한 방향으로만 흐르 것이 아니라 비스듬히 혹은 외류를 형성하며 흐르기 때문에 이러한 바람은 구동축에 평행하게 배치된 고정날개(20)에 부딪히면서 반작용 토크에 의해 회전하는 몸체의 회전을 방해하며, 두번째로 몸체(17)가 반작용 토크에 의해 회전함에 따라 함께 회전하는 고정날개는 자연적으로 공기의 저항을 받는 저항체 역할을 하여 몸체의 회전을 방해하며, 세번째로 고정날개의 자체의 무게와 고정날개로 인해 몸체의 회전반경이 커짐에 따라 몸체(17)가 반작용 토크에 의하여 회전한다 하더라도 그 회전속도가 너무 빠르지 않아 비행체는 비교적 안정적으로 비행을 할 수 있게 된다. 다만, 보다 능동적으로 로터(11)의 회전면을 통과하여 아래로 흐르는 공기의 흐름을 받아 반작용 토크에 의한 몸체(17)의 회전을 방해하는 수단이 있는 경우에는 몸체는 비행동안 회전하지 않으며 보다 안정적으로 비행할 수 있을 것이다. 이하의 실시예에서 이를 살펴본다.

<55> 도 3은 본 발명에 따른 고정날개의 제1실시예로서 도 3a는 간략한 사시도이고, 도 3b는 간략한 평면도이고, 도 3c는 정면의 고정날개만을 도시한 간략한 정면도이다. 이하에서는 상기의 설명에서 사용된 도면 참조부호와 동일한 도면 참조부호는 동일한 부재를 지칭한다.

<56> 도 3a에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 고정날개(30)는, 로터(11)의 회전에 의해 블레이드(12)의 끝이 그리는 회전면을 통과하여 하방으로 흐르는 바람을 받아 로터의 회전에 의해 몸체에 가해지는 반작용 토크를 상쇄하는 회전력을 발생시키는 반작용 토크 상쇄부(33)을 갖는다.

- 57> 즉, 고정날개(30)는, 몸체(17) 외측면의 둘레방향을 따라 일정 각도간격으로 배치되며, 그 각각의 일단부(31)는 구동축(15)의 길이 방향으로 몸체에 고정되고, 타단부는 로터(11)의 회전에 의해 아래로 흘러들어오는 바람을 직접적으로 받아 고정날개(30)가 공기의 흐름에 대해 저항을 보다 많이 받을 수 있도록 바람방향에 대해 교차되는 면을 갖는다. 이러한 교차면 즉, 반작용 토크 상쇄부(33)는 로터(11)에 가까운 쪽, 즉 구동축(15)의 윗쪽을 로터(11)로 하고 아래를 몸통(17)쪽이라 할때 고정날개의 윗쪽에 형성할 수도 있겠으나 이 경우 바람의 흐름은 격렬하여 비행체의 안정을 해치는 결과를 가져올 수 있으므로, 반작용 토크 상쇄부는 로터로부터 아래로 흐르는 공기의 흐름이 고정날개(30)의 면을 따라 흐르다가 반작용 토크 상쇄부(33)를 거쳐 빠져나가면서 고정날개에 완만한 토크를 줄 수 있도록 고정날개의 아래쪽에 형성하는 것이 바람직하다.
- <58> 따라서, 도면에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에서는, 일단부(31)가 고정된 고정날개(30)의 타단부(32) 하단을 로터로부터 바람이 불어오는 방향으로 살짝 말아올려진 혹은 구부려진 형상으로 형성하였다.
- <59> 다만, 반작용 토크 상쇄부(33)는 로터의 회전에 의해 몸체가 회전하게 되는 반작용 토크를 상쇄하기 위해 마련되는 것이므로 도면에 도시된 바와 같이, 로터가 반시계 방향으로 회전하는 경우에는 시계방향으로 구부려져야 하고, 반대로 로터가 시계방향으로 회전하는 경우에는 반시계 방향으로 구부려져 형성되어야 하며, 이는 이하의 실시예에서도 동일하며, 본 발명에 따른 로터 구동부(16)은 모터를 사용함이 바람직하나 정회전 또는 역회전이 가능한 모터를 사용할 수 있다.

- <60> 도 3b는 도 3a의 초소형 비행기를 로터(11) 위쪽에서 바라본 평면도로서 로터가 반시계 방향으로 회전함에 따라 본 발명에 따른 바람직한 반작용 토크 상쇄부(33)는 시계방향으로 구부려져 로터에 의해 아래로 흐르는 바람을 받을 수 있도록 형성되어 있다.
- <61> 도 3c는 복수의 고정날개(30) 중 하나를 정면에서 바라본 도면으로서, 로터(11)가 반시계 방향으로 회전함에 따라 시계방향으로 구부려져 있는 반작용 토크부를 도시하고 있다. 이때, 반작용 토크부가 구부려져 있는 정도를 대략적으로  $\theta$ 로서 나타냈으며,  $\theta$ 가 커지거나 반작용 토크부(33)의 면적이 커짐에 따라 고정날개(30)의 바람에 대한 저항력은 커져서 심한 경우에는 오히려 로터의 회전방향과 동일한 방향으로 몸체(17)가 회전하는 경우가 발생하기도 한다.
- <62> 따라서, 본 발명에 따른 고정날개의 반작용 토크부(33)의 구부러져 있는 정도를 대략적으로 나타내는  $\theta$ 각과 반작용 토크부의 면적은, 로터의 회전에 의해 몸체에 가해지는 반작용 토크와 로터의 회전에 의해 로터의 아래 방향으로 불어오는 공기의 흐름에 대한 반작용 토크부(33)의 저항에 의해 발생하는 토크가 서로 상쇄되어 비행중에 몸체가 회전하지 않는 정도로 조절되어야 한다.
- <63> 도 4는 로터의 회전에 의해 로터의 아래로 흐르는 공기의 흐름이 제1실시예에 따른 고정날개를 따라 흐르는 것을 대략적으로 나타낸 도면으로 다른 고정날개는 생략하였다. 이에 도시된 바와 같이, 로터(11)로부터 아래로 흐르는 공기는 고정날개를 타고 흐르다가 반작용 토크부(33)지나며 반작용 토크를 감쇄시키는 토크를 고정날개(30)에 가하게 된다.
- <64> 도 5는 본 발명에 따른 고정날개의 제1실시예의 변형예로서 반작용 토크 상쇄부가 접혀 질 수 있음을 나타내는 도면으로서, 이에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 고정날개(40)의 반

작용 토크부(43)는, 구부러짐을 넘어서 접혀진 형상으로 형성될 수 있으며, 첨선으로 표시된 부분은 본 도면에 의한 반작용 토크부가 접혀진 것임을 나타내기 위해 도시한 선이다.

<65> 도 6은 고정날개 자체가 구부려질 수 있음을 나타내는 도면으로서, 이에 도시된 바와 같이, 고정날개(50)은 구부려질 수 있는 재질로 형성되어 고정날개의 타단부를 구부림으로써 앞서의 Θ각도나 고정날개가 로터 아래로 흐르는 공기의 흐름에 교차하는 면적 즉, 반작용 토크 조절부의 면적이 조절될 수 있게 된다. 이때, 도 5에 도시된 고정날개의 경우와 같이 접을 수 있는 형태로 형성할 수도 있다.

<66> 도 7은 본 발명에 따른 고정날개의 제2실시예로서, 이에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 고정날개(60)은, 몸체 외측면의 둘레방향을 따라 일정 각도간격으로 배치되며, 그 각각의 일단부(61)는 구동축(15)의 길이 방향에 대하여 일정한 각도로 기울어져 몸체(17)에 고정됨으로써 로터(11)의 회전에 의해 상기 블레이드(12)의 끝이 그리는 회전면을 통과하여 하방으로 흐르는 바람을 받아 상기 로터의 회전에 의해 상기 몸체에 가해지는 반작용 토크를 상쇄하도록 형성될 수 있다. 따라서 이 경우에는 따로이 반작용 토크 감쇄부라 할 수 있는 특정한 면이 지정되지 않으며, 고정날개 전체가 반작용 토크를 직접적으로 감쇄하는 역할을 한다.

<67> 또한, 본 실시예의 고정날개는(60), 그 각각의 타단부(63)가 구부려질 수 있도록 형성되어 상기 로터의 회전에 의해 그 로터의 하방으로 흐르는 바람을 받는 각도나 면적이 조절될 수 있도록 구성될 수 있다.

<68> 도 8은 본 발명에 따른 초소형 비행체의 제어 블록도의 일예로서, 일예로서 통상의 RC 조종기와 같은 조종장치(8)에서 송신하는 신호를 수신기(6)가 수신하여, 이를 제어부(7)에서

전기적 신호로 변환하여 그 신호에 따라 로터구동부(16)를 제어하는 구조로 이루어져 있다. 이 경우에는 전원공급부(5)는 일례로 뒷데리가 제공될 수 있는 것으로 비행체의 몸체(17)에 설치되며, 제어부는 로터구동부에 공급하는 전압 또는 전류의 양을 제어하여 비행체를 조정하게 된다.

<69>      도 9는 본 발명에 따른 초소형 비행체의 제어 블록도의 또 다른 예로서, 이에 도시된 바와 같이, 로터 구동부(19)에 전원을 공급하기 위한 전원공급부가 원격의 조종장치(18)에 설치되며, 조종자가 조종장치를 조종함으로써 전원공급부로부터 전원선으로 연결된 비행체에 전원을 공급하고, 나아가서는 로터구동부에 공급되는 전압 또는 전류의 양을 조정하여 비행하는 비행체의 높낮이를 조절할 수 있다.

<70>      이와 같은 본 발명에 따른 초소형 비행기는 리튬폴리머 2차 전지를 사용하고, 별도의 수신장치를 구비하지 않은 상태에서 전압 6.5V, 전류 0.16A의 전원을 공급하여 약 10분간의 공중부양 상태를 지속하였다. 이때 사용한 비행체는, 고정날개를 포함한 길이 90cm, 무게가 20g 정도인 비행체를 사용한 것으로 무선 비행체로의 충분한 가능성을 보여 주었다.

### 【발명의 효과】

<71>      상술한 바와 같이, 본 발명의 적합한 실시예에 따른 초소형 비행체는 고정날개를 제공함으로써 로터의 회전에 의한 반작용 토크를 상쇄시켜 초소형 비행체가 안정적으로 비행할 수 있도록 하고 있으며, 비행체의 무게와 공급전압, 고정날개의 크기 등을 고려하여 일정 이상의 전압을 가하게 되면 비행체는 제자리비행을 할 수 있게 된다.

.72> 특히, 본 발명에 다른 고정날개는 그 구조가 간단하고, 값이 싸게 제공될 수 있으며, 비행체의 무게를 무리하게 증가시키지 않는 특징을 갖는 것으로, 수십만원에서 백만원에 이르는 RC 모형 헬리콥터를 보완하여 누구나 즐길 수 있는 비행완구로 이용할 수 있으며, 본 발명에 따른 비행체가 안정적으로 비행할 수 있는 특징을 이용하여 재난지역의 정보나 기타의 정보획득 및 군사정찰 또는 환경탐사 등의 목적으로 사용되는 소형 헬리콥터에 적합한 최적 조건을 찾기 위하여 사용되는 실험용 헬리콥터로 사용될 수 있으며, 나아가, 전원이 공급되는 동안은 안정적으로 비행할 수 있도록 하여 비행체의 조종자가 원하는 방향으로 비행체를 움직이게 할 수 있도록 하는 방향조종 능력을 갖는 초소형 비행체의 개발에 필요한 단서를 제공한다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

단면이 에어포일 형상이고 일정각도 간격으로 배치된 복수개의 블레이드와, 이를 각 블레이드의 일단부가 서로 연결되는 허브를 구비하며, 그 회전에 따라 양력을 발생시키는 로터; 선단이 상기 허브에 결합되며 회전가능한 구동축을 구비하고, 상기 로터를 회전시키기 위해 필요한 구동력을 부여하는 로터 구동부;

상기 로터 구동부를 수용하며, 상기 로터의 아래에 위치하여 그 로터의 회전으로 발생하는 양력에 의해 비행하는 몸체; 및

상기 로터의 회전에 의해 그 로터가 회전하는 방향의 반대방향으로 상기 몸체가 회전되게 하는 반작용 토크를 저감시키거나 없애기 위해 상기 몸체 외측면의 둘레방향을 따라 일정각도간격으로 배치되며, 그 각각의 일단부는 상기 구동축의 길이 방향으로 상기 몸체에 고정된 복수개의 고정날개를 구비하는 초소형 비행체.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 복수개의 고정날개는, 상기 로터의 회전에 의해 상기 블레이드의 끝이 그리는 회전면을 통과하여 하방으로 흐르는 바람을 받아 상기 로터의 회전에 의해 상기 몸체에 가해지는 반작용 토크를 상쇄하는 회전력을 발생시키는 반작용 토크 상쇄부를 구비한 것을 특징으로 하는 초소형 비행체.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 복수개의 고정날개는, 그 각각의 타단부가 구부려질 수 있도록 형성되어 상기 반작용 토크 상쇄부가 상기 로터의 회전에 의해 그 로터의 하방으로 흐르는 바람을 받는 각도나 면적이 조절될 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 초소형 비행체.

#### 【청구항 4】

단면이 에어포일 형상이고 일정각도 간격으로 배치된 복수개의 블레이드와, 이들 각 블레이드의 일단부가 서로 연결되는 허브를 구비하며, 그 회전에 따라 양력을 발생시키는 로터; 선단이 상기 허브에 결합되며 회전가능한 구동축을 구비하고, 상기 로터를 회전시키기 위해 필요한 구동력을 부여하는 로터 구동부;

상기 로터 구동부를 수용하며, 상기 로터의 아래에 위치하여 그 로터의 회전으로 발생하는 양력에 의해 비행하는 몸체; 및

상기 로터의 회전에 의해 이 로터가 회전하는 방향의 반대방향으로 상기 몸체가 회전되게 하는 반작용 토크를 저감시키거나 없애기 위해 상기 몸체 외측면의 둘레방향을 따라 일정각도간격으로 배치되며, 그 각각의 일단부는 상기 구동축의 길이 방향에 대하여 일정한 각도로 기울여져 상기 몸체에 고정됨으로써 상기 로터의 회전에 의해 상기 블레이드의 끝이 그리는 회전면을 통과하여 하방으로 흐르는 바람을 받아 상기 로터의 회전에 의해 상기 몸체에 가해지는 반작용 토크를 상쇄하는 회전력을 발생시키는 복수개의 고정날개를 구비한 초소형 비행체.

#### 【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 복수개의 고정날개는, 그 각각의 타단부가 구부려질 수 있도록 형성되어 상기 로터의 회전에 의해 그 로터의 하방으로 흐르는 바람을 받는 각도나 면적이 조절될 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 초소형 비행체.

#### 【청구항 6】

제1항 내지 제5항의 어느 한 항에 있어서,  
원격의 조종장치로부터 송신된 신호를 수신하기 위한 수신기와, 이 수신기에 의해 수신된 신호를 전기적 신호로 변환하고 그 전기적 신호에 따라 상기의 로터 구동부를 제어하기 위한 제어부와, 이 제어부와 상기의 로터 구동부에 전원을 공급하기 위한 전원공급부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 초소형 비행체.

#### 【청구항 7】

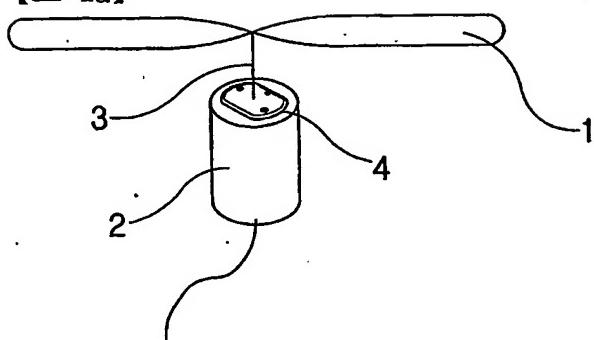
제1항 내지 제5항의 어느 한 항에 있어서,  
상기의 로터 구동부에 전원을 공급하기 위한 전원공급부를 원격의 조종장치에 설치하고,  
상기 전원공급부에서 전원이 인가됨에 따라 이 전원공급부와 상기 로터 구동부에 연결된 전원선을 통하여 상기 로터 구동부의 구동에 필요한 전원이 공급되는 것을 특징으로 하는 초소형 비행체.

1 040449

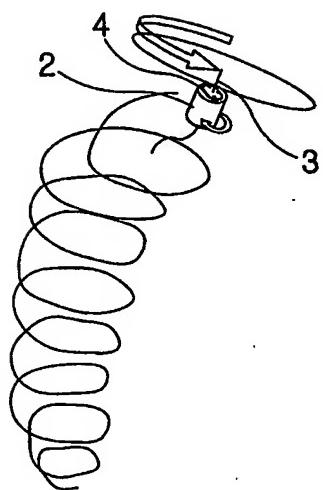
출력 일자: 2004/7/1

【도면】

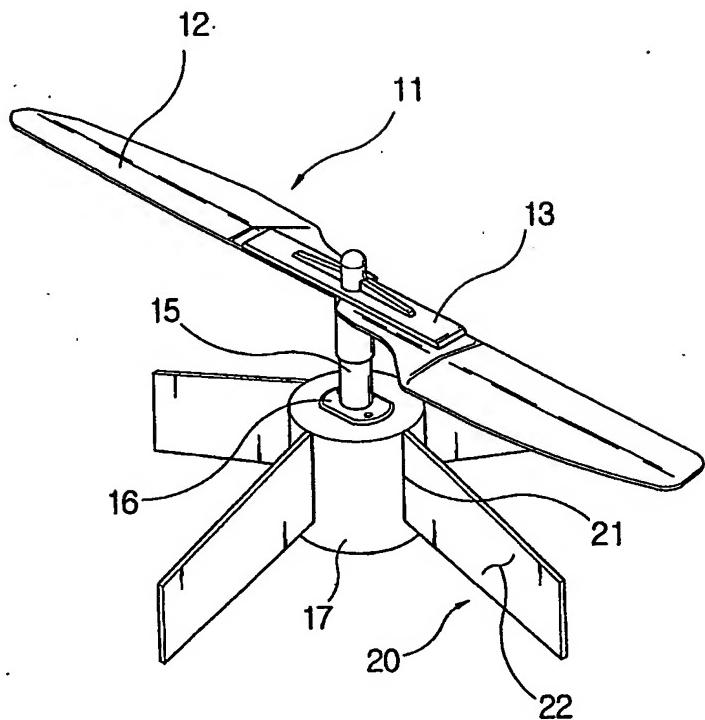
【도 1a】



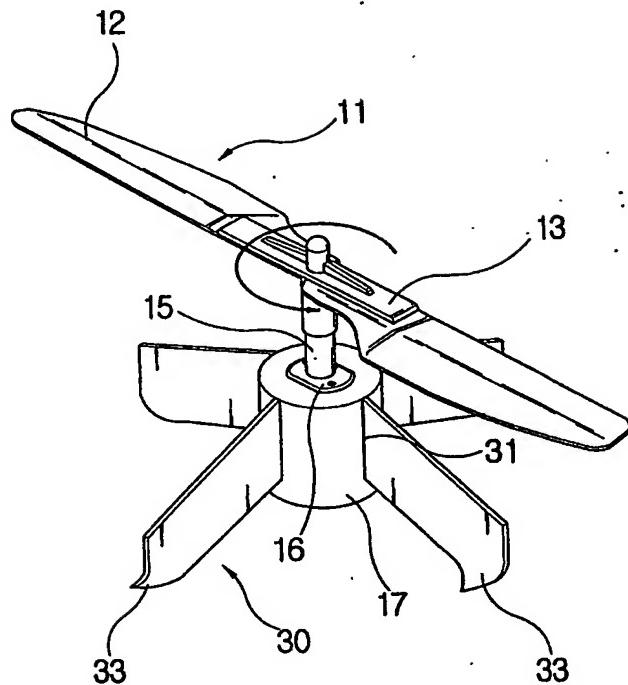
【도 1b】



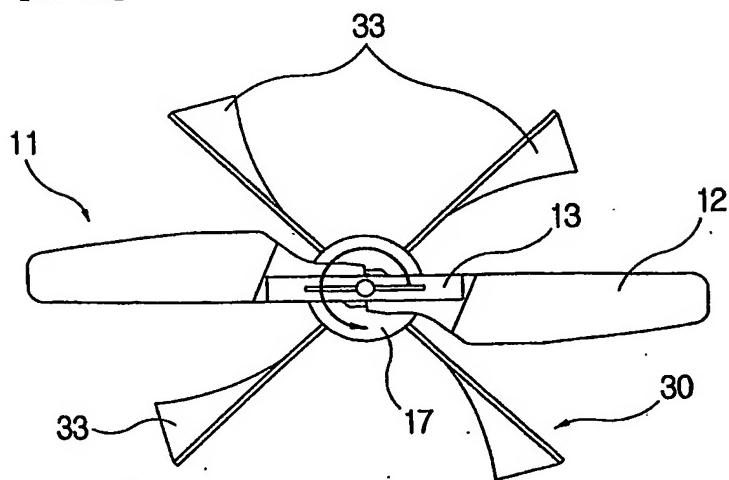
## 【도 2】



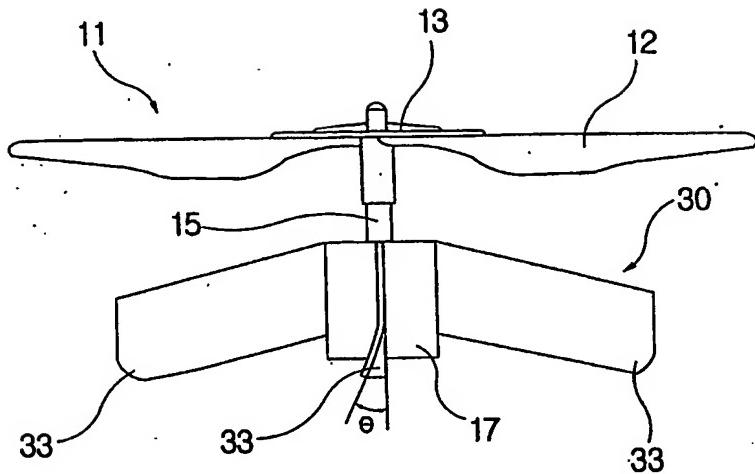
【도 3a】



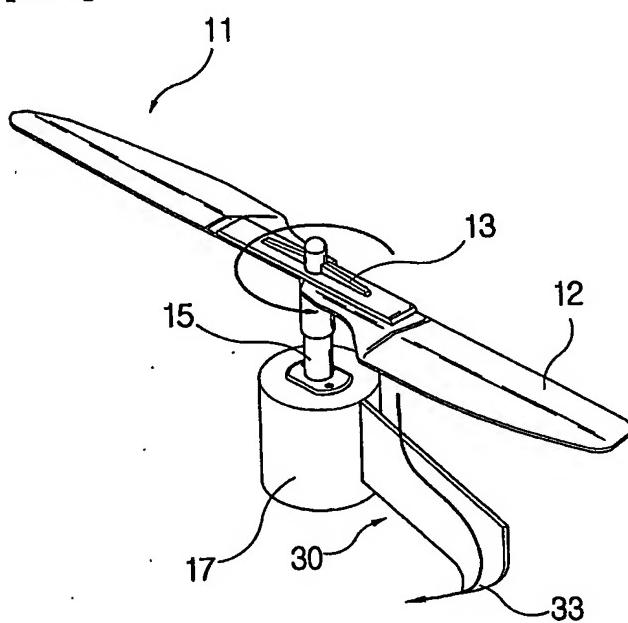
【도 3b】



【도 3c】



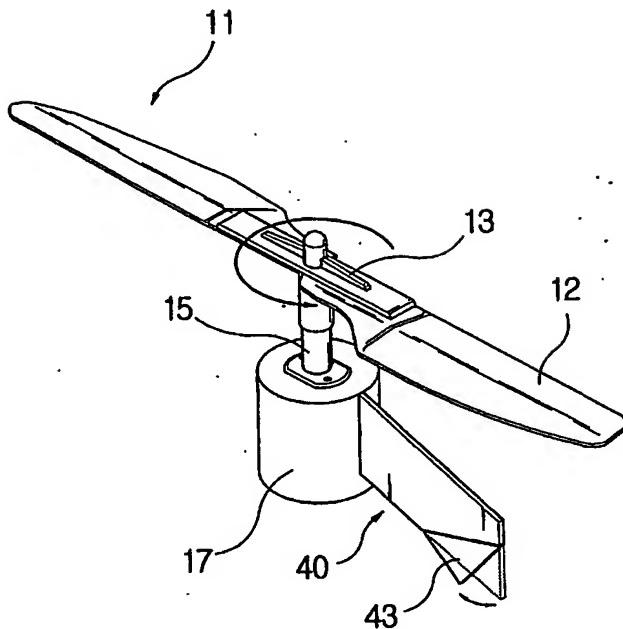
【도 4】



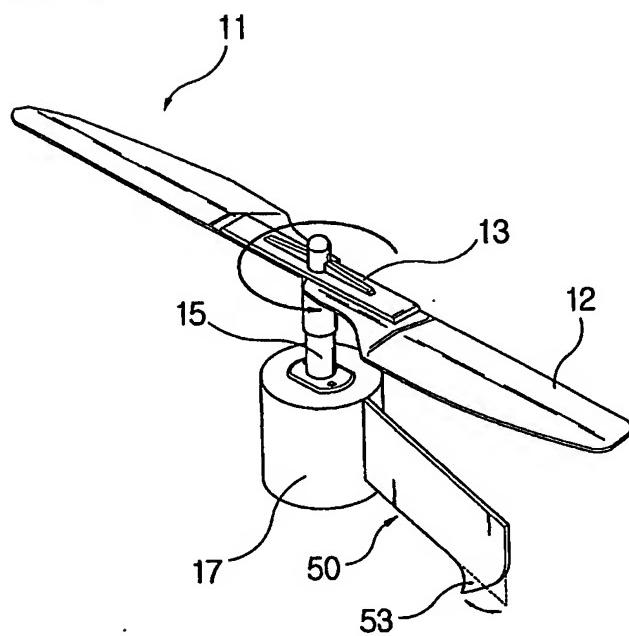
1 040449

출력 일자: 2004/7/1

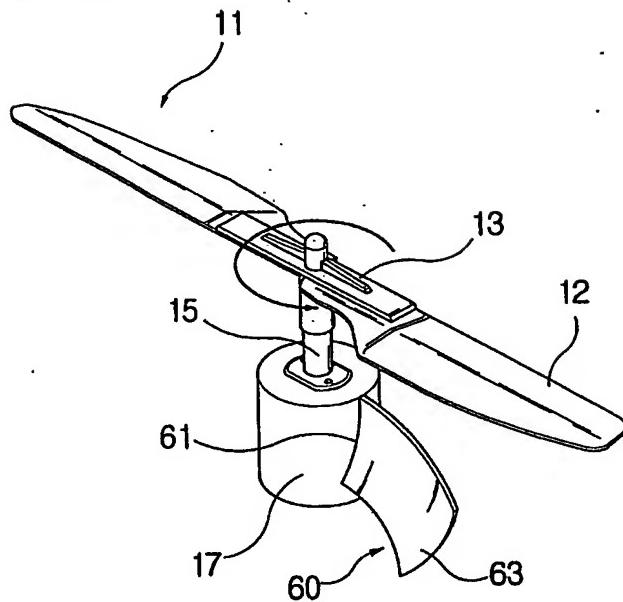
【도 5】



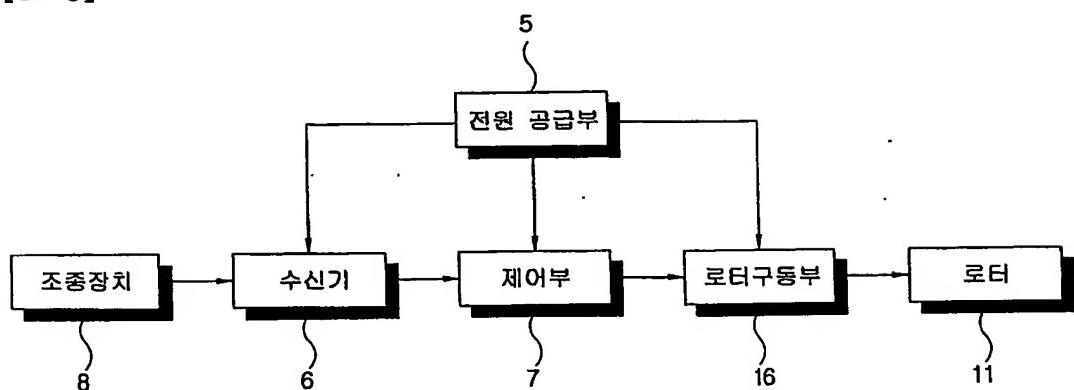
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

